



ميكانيك هندسي "سكون"

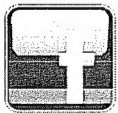
جلسة امتحانية + حل دورتين ٢٠١٥

(أليات - ميكانيك عام - تصميم)

اعداد المهندس :

منذر عبد الحكيم شله

0991913765



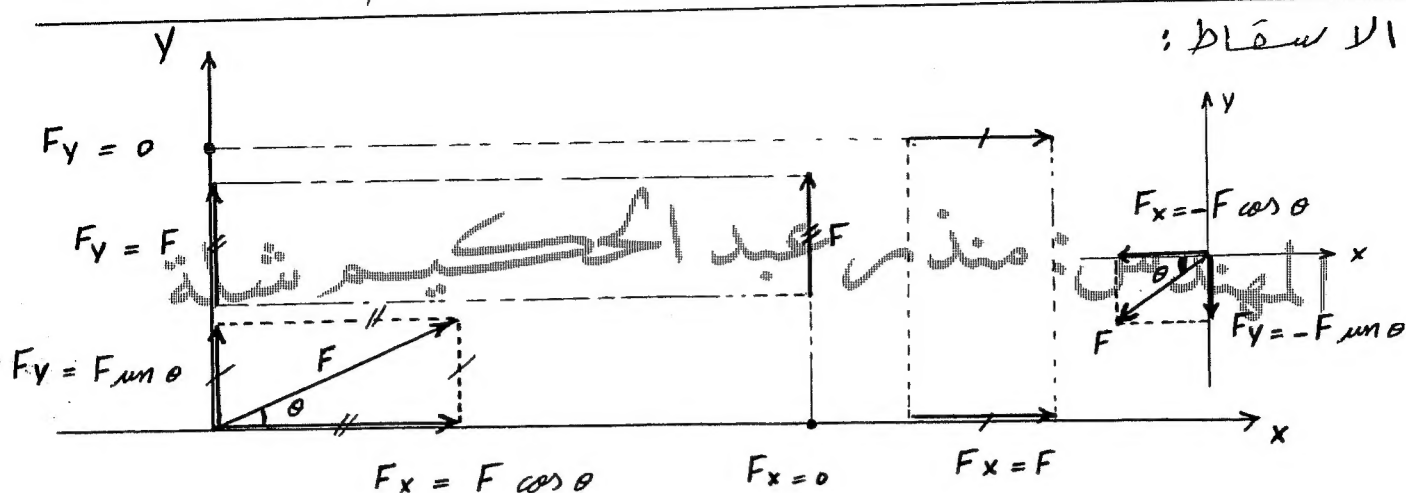
Munzer shelleh



munzer's notebook

جلسة امتحانية مادة الميكانيك الهندسي فيل ثاني 2015

إعداد: م. منذر عبد الحكيم شلة / munzer shelleh / munzer's notebook



الزوايا الشائعة:

الزاوية θ	0	30	45	60	90
$\sin(\theta)$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\cos(\theta)$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{1}{2}$	0

مسقط قوة على محور يوازيها هو نفس القوة

و على محور يعامدها معدوم = 0

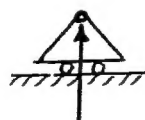
ملامح العزم لا يتم إسقاطها عند إسقاط القوى وإنما يتم حسابه فقط فيما معادلة العزم باتجاهه المعطى وبدون ضرب بزاوية



ردود الأفعال:

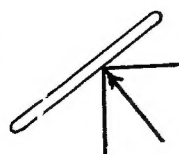
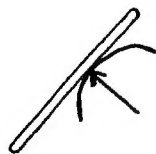


مسند متحرك

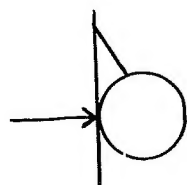


رد فعل واحد:

⊥ على السطح



استناد حر



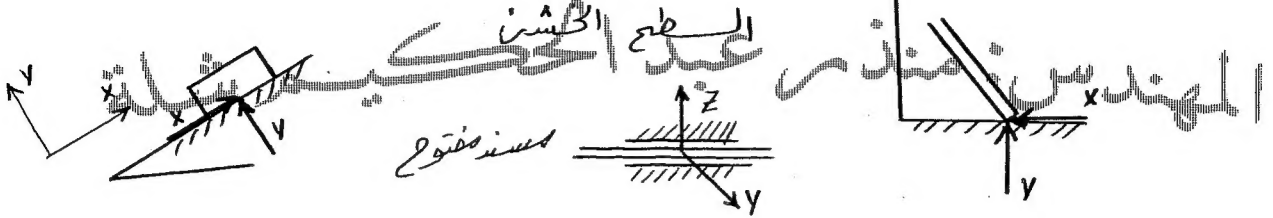
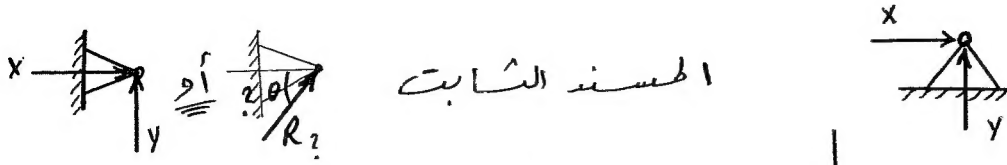
سطح أملس



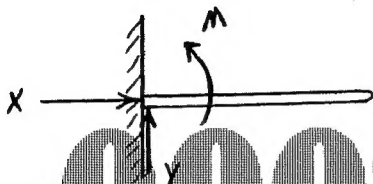
(1)

يتم حساب ردود الأفعال
دوماً من معادلات التوازن
 $\sum F = 0$ $\sum M = 0$
حول نقطة نعلم فيها أكبر عدد
من المجهول

٣ ردي فعل على المحورين x, y : أورد فعل وهذا مجهول القيمة والاتجاه



٢ ردي فعل وعزم :

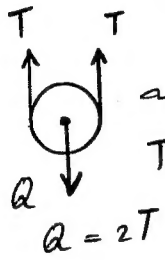


- المسند الصلب الجاسئ : «الوثاقة»

- ثلاث ردود أفعال : مسند متحرك

٤ القوة في المحال محولة على اتجاه المحال

وإن قوة المسند ثابتة على طول المحال ونسبة للوزن أو القوة التي تسببه
مع الاتجاه كال وجود بكرة معلقة بحبلين مثلاً ندرسها المعرفه T



العزوم : العزم = القوة x الذراع ووحدته $[N.m]$

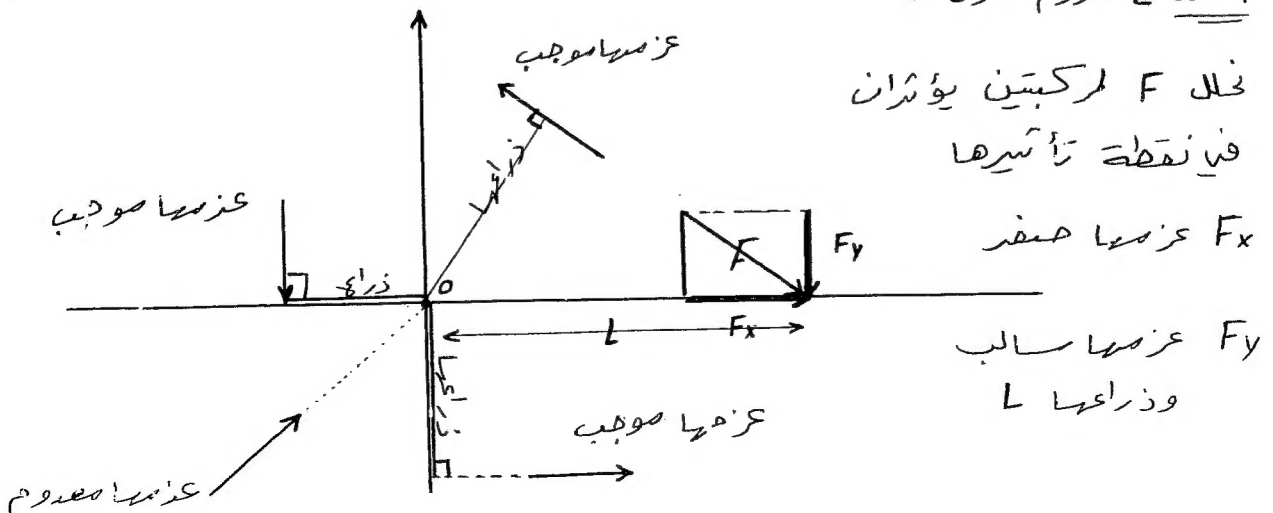
- الذراع هو : العاصور النازل من محور الدوران على القوة أو بعد القوة

- إشارة العزم : موجهة عندما نحاول القوة التدوير في اتجاه عقارب الساعة

- يمكن استبدال أي قوة بمسقطيها على المحاور x, y وأخذ عزم كل مسقط على مدى

- نستخدم العزم : عندما تمر القوة أو بعدد ها من محور الدوران

أمثلة عزوم حول 0



القوى الموزعة q لها ثلاثة أشكال : ووحداتها $[N/m]$

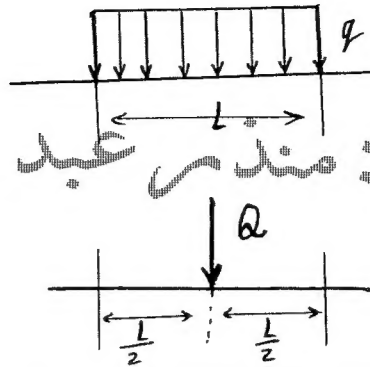
١- مستطيلة :

نستعويض عنها بقوة وحيدة Q تؤثر

في مركز ثقل المستطيل أي في منتصف

المسافة L وسأوي إلى

$$Q = q \cdot L \quad [N]$$



٢- مثلث قائم :

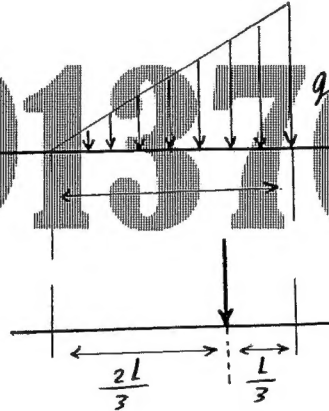
نستعويض عنها بقوة وحيدة Q تؤثر

في مركز ثقل المثلث حيث المركز

يقسم المسافة L لثنتين أحدهما

ضعفياً الآخر والأقصر أقرب للقاعدة

وسأوي إلى $Q = \frac{1}{2} q \cdot L$



٣- شبه منحرف : يتم تقسيمه إلى مثلث ومستطيل ونعوض عن كل قسم



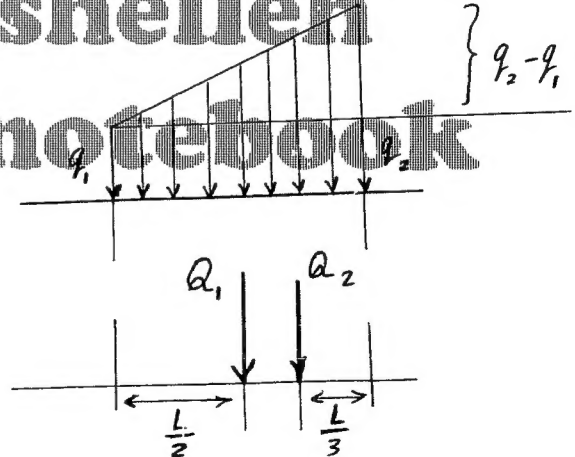
Munzer shelleh

بقوة حيث



munzer's notebook

$$Q_2 = \frac{1}{2} (q_2 - q_1) \cdot L \quad \text{عن المثلث}$$



$$1[ton] = 10[kN]$$

$$1[kg] = 10[N]$$

الواحدات :

مع الأنسب إلى ضرورة تناسب الواحدات بالقوى والعزوم

ووضعت الواحدة ضمن أقواس كبيرة []

مخطط الجسم الحر :

هو مخطط يتم به رسم الجسم المدروس فقط بعد عزله عن القيود والربال

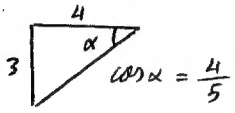
والتعويض عنها بما يساويها من ردود أفعال ورسم القوى الخارجية

ووضع معادلات التوازن لحساب مجهول الأفعال .

١- تساوي زاويتين بالقياس : عندما يتعامد ضلعان زاويتين متساويتان

٢- المقابلة للزاوية [$30^\circ = \text{نصف طول الوتر}$ و $60^\circ = \text{نصف طول الوتر}$ و $45^\circ = \text{نصف}$]

٣- ليس بالضرورة إيجاد قيمة القوة حيث يمكن إيجاد \sin و \cos فقط



القوى المتلاقية :

عندما تؤثر في جسم ثلاث قوى فقط ففيها حقاً سوف تتلاقى في نقطة واحدة

ويمكن حساب القوى «ردود الأفعال» المجهولة عن طريق تشكيل مخطط مغلق

بهذه القوى وحساب المجهول منها بطريقة لامي «قاعدة الجيوب»

وتنص :

«إن قسمة طول أي ضلع في مثلث على جيب الزاوية المقابلة له = عدد ثابت»



تم الاتجاهات متعاكسة



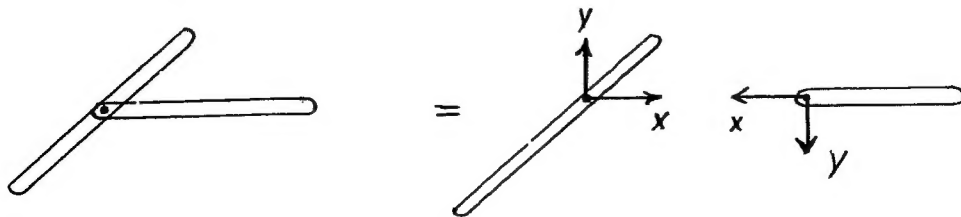
الفصل : munzer's notebook

يتم فصل القضبان أو الأجزاء المشككة بجسم عندما يطلب رسم مخطط الجسم

الحر لكل جزء ونقوم بوضع قوتين في نقطة الفصل بحيث :

القوتين في نقطة الفصل بالجزء الأول تعاكسان القوتين في الجزء الثاني

ونفضل الفصل أحياناً دون أن يطلب وذلك عندما نريد تجنب الجاهيل عن عدد المعادلات



الاحتكاك :

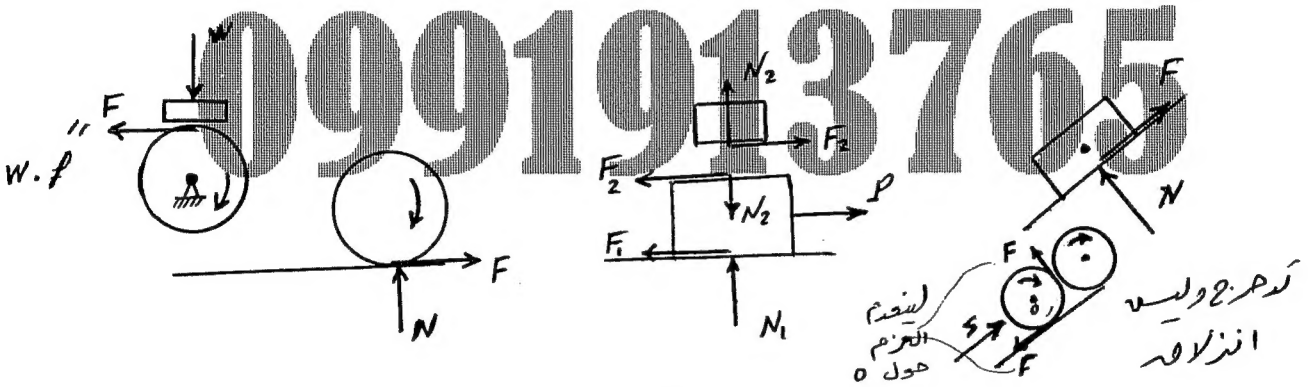
إن قوة الاحتكاك عبارة عن جدار معامل الاحتكاك ببرد الفعل الناشئ

$$F = N \cdot f \quad \text{على السطح}$$

حيث معامل الاحتكاك يساوي ظل زاوية الاحتكاك φ : $f = \tan \varphi$

المهندس: منذر عبد الحليم شلة
- تنشأ قوة الاحتكاك بين جسمين وتكون موجهة على سطح التماس وجهتها بعكس الحركة المتوقعة

- وإن جبهة القوة في جسمين متلامسين عند فصلهما تكون متعاكسة فيما



الهيكل : شرط التوازن الساتيكي $m = 2n - 3$

العقدة الموصلة والقوس الموصلة فيما لا تحسب عدد العقد عدد القضبان

١- يتم بداية رسم المخطط الحركي الهيكل وحساب رموز الأفعال

٢- عند طلب معرفة القوى الداخلية المتولدة في كل القضبان نستخدم طريقة

العقد ونرسم كل عقدة على مدى ونقط على x و y فقط ولا ننس القوى الخارجية

٣- عند طلب معرفة القوى الداخلية المتولدة في قضبان معينة نستخدم

طريقة قطع الهيكل مع الانتباه على أنه لا يمكن قطع أو امدار صوي

القطع في أكثر من ثلاث قضبان لكي تتساوى عدد المعادلات وعدد الجاهيل

٤- نفرض جميع القضبان مشدودة والقوة المتولدة فيها نتيجة من العقدة

باتجاه مركز القضيب وفي حال كانت إشارتها سالبة بعد الحساب نقول

إن القضيب مضغوط وعند انغماسها يكون القضيب مفردي

القوى الفراغية : لها شكلان :

1] حساب القوة المحصلة والعزم المحصل :

المهندس عبد الحسيب شلة

نسقط كل القوى
الناتجة عن معطاة
الحل الطوار الاهدائية

$$R_x =$$

$$R_y =$$

$$R_z =$$

$$R = \sqrt{R_x^2 + R_y^2 + R_z^2}$$

القوة المحصلة

نأخذ عزم
القوى حول
المحاور الاهدائية

$$M_x =$$

$$M_y =$$

$$M_z =$$

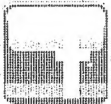
$$M = \sqrt{M_x^2 + M_y^2 + M_z^2}$$

العزم المحصل

0991913765

2] حساب ردود الأفعال أو قوة ل أو وزن Q أو س هل T :

عن طريق معادلات التوازن الستة ($\sum F_{xy3} = 0$ $\sum M_{xy3} = 0$) وحلها
بحيث :



Munzer shelleh

مسقط القوة كما في القوى المستوية

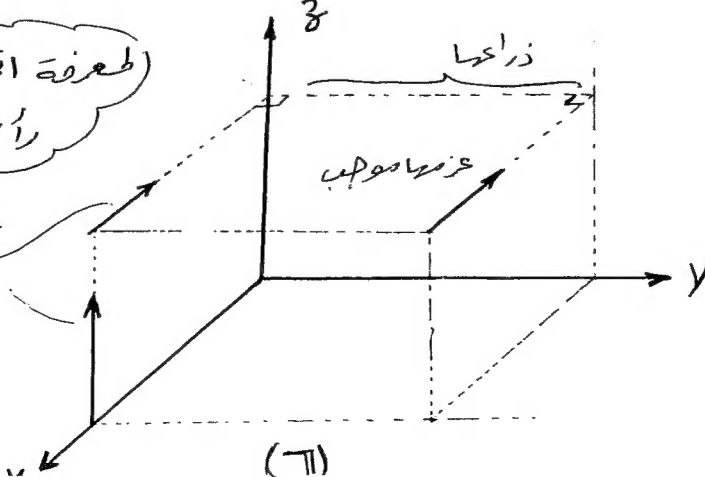
أما العزم فيعتمد إذا وازن القوة محور الدوران أو موزن به وذراعه

هو أو صيرورة « العاكس » بين القوة أو ما ملها مع المحور المبرر

ردود أفعال المساند هي رددين فعل على محورين وينعدم رد الفعل
على المحور الذي يدور حوله الجسم « ولا رأي لا إسقاط القوى عليه »

المعرفة اتجاه العزم ننظر من
رأس السهم

عزمها صفر

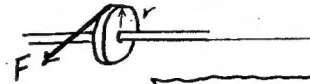


مثال :

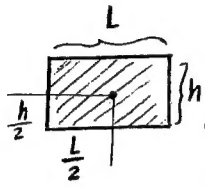
العزم حول z

عندما تكون القوة مائلة ويصعب معرفة ذراعها ونقياً :
نم تحليلها لقوتين وأخذ عزم كل قوة على مدى

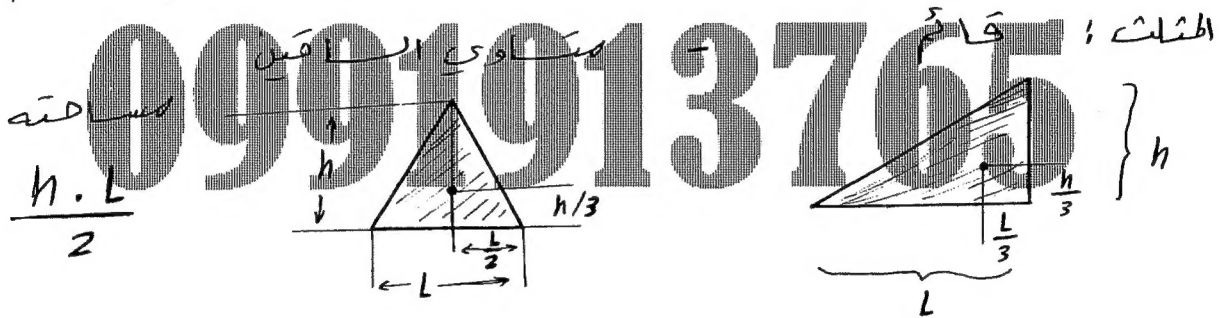
عزم قوة محولة على مساند لبكرة أو اسطوانة حول المحور
المها من مركز البكرة مساوي لمدى القوة بمسار البكرة
المهندس محمد عبد الحكيمة
 $M_F = F \cdot r$



مراكز الثقل : ثلاثة أشكال :



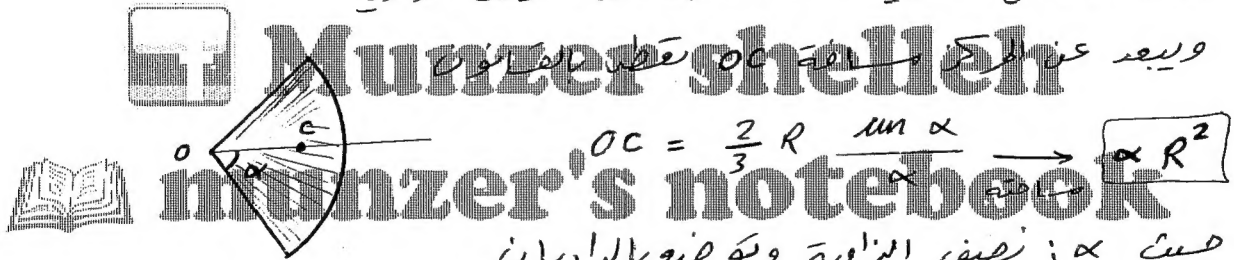
١ المستطيل « المربع » : مركز ثقله بمنتصفه ومساحته الطول \times العرض



٢ الدائرة : مركز ثقلها هو مركزها ومساحتها πr^2

أمّا القطاع الدائري : مركز ثقله على منصف الزاوية

ويبعد عن المركز مسافة OC بقدر المسافة



حيث α : نصف الزاوية ويوضع بالراديان

ملاحظات : عندما يكون الشكل مفترق يعامل طبيعياً ويوضع بمساحة سالبة
ويتم تنظيم الجدول التالي والحساب بالقرائن

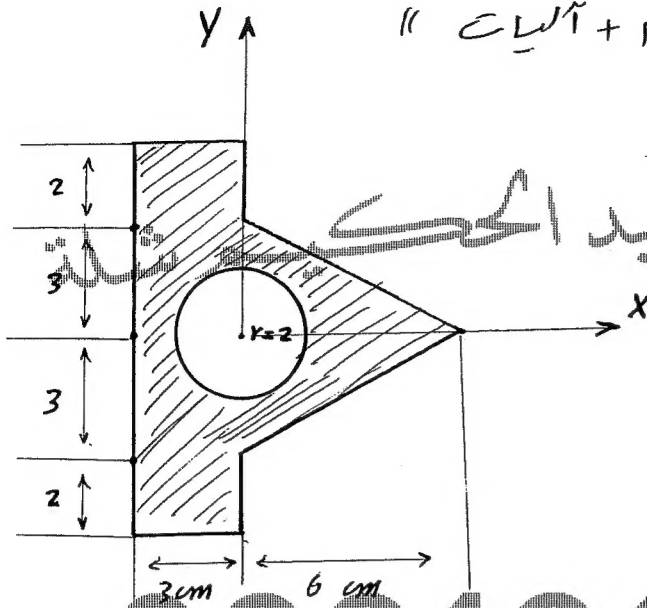
$$X_c = \frac{\sum A_i X_i}{\sum A_i}$$

$$Y_c = \frac{\sum A_i Y_i}{\sum A_i}$$

الشكل	مساحته	X_i	Y_i
دائرة			
مثلث			
...			

مثال على مسألة مراكز ثقل

« دورة 2012 - 2013 عام + آليات »



المهندس: منذر عبد الحكيم

0991913765

الأجزاء	المساحة $[cm^2]$	X_i	Y_i
	10×3	-1,5	0
	$\frac{6 \times 6}{2}$	2	0
	$\pi (2)^2$	0	0

$$X_c = \frac{-45 + 36}{30 + 18 - 4\pi} = -0,25 \text{ cm}$$

$$Y_c = 0$$

(A)

مسألة :

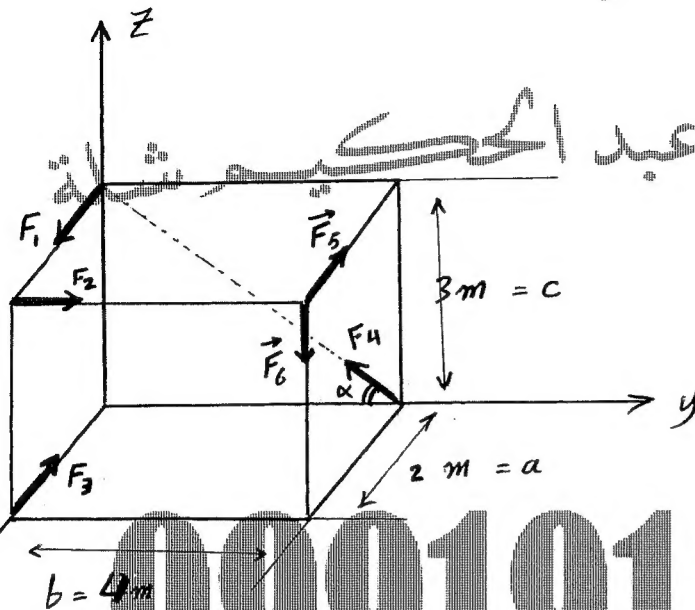
تحويل القوى الفراغية والعزم إلى قوة وحيدة "قوة موصلة"

وعزم وحيد "عزم موصل" حيث
"عزم رئيسي"

$$F_1 = 5 [N] \quad F_2 = 8 [N]$$

$$F_3 = 2 [N] \quad F_4 = 10 [N]$$

$$F_5 = 3 [N] \quad F_6 = 6 [N]$$



$$\cos \alpha = \frac{4}{5} = 0,8$$

$$\sin \alpha = \frac{3}{5} = 0,6$$

$$F_x = R_x = F_1 - F_3 - F_5 = 5 - 2 - 3 = 0$$

$$R_y = F_2 - F_4 \cos \alpha = 8 - 10 \cdot 0,8 = 0$$

$$R_z = F_4 \sin \alpha - F_6 = 0,6 \cdot (10) - 0,6 = 0$$



Munzer's



$$M_x = -F_2 (3) - F_6 (4) + F_4 \sin \alpha (4)$$

$$= -24 - 24 + 24 = -24 [N \cdot m]$$

$$M_y = F_1 \cdot (3) - F_5 \cdot (3) + F_6 \cdot (2)$$

$$= 15 - 9 + 12 = 18 [N \cdot m]$$

$$M_z = F_2 (2) + F_5 \cdot (4)$$

$$= 16 + 12 = 28 [N \cdot m]$$

$$M = \sqrt{(-24)^2 + (18)^2 + (28)^2} = 41 [N \cdot m]$$

حيث يمكن حساب الزوايا

$$\cos[R^*, i] = \frac{R_x^*}{R}$$

$\frac{2.10}{1.7}$

حائفة وفسح

کتابخانه

هـ. اَصْحَمُ صَوَائِلِي + غَرْلُ وَاِيسَ

1. \vec{r} له الصيغة: (x, y, z) و \vec{r} له الصيغة: (x, y, z)
 2. \vec{r} له الصيغة: (x, y, z) و \vec{r} له الصيغة: (x, y, z)

عمر کے 9,6 ten والمطلوب ایام

مجموعه افعال في الحاضر

(A, B) فاعلم أن:

$$F = 0,2 \text{ ton}, Q = 0,5 \text{ ton}$$

$$q_2 = 100 \text{ kg/m} \quad m = 200 \text{ kg/m}$$

$$\alpha = 30^\circ \quad \beta = 60^\circ$$

الجمعة ١٠ من المحرم الحرام ١٢٨٥ هـ

فلا تزلزلوا الأرض

لدينا انتم كل الشبي او ايهم على الكل

١- ايجاد رواد الأعمال في المنطقة

 (A, B)

c. - ايجام القوم بقوله (A, B) وخصيصة الرهط

• shell • قشيرة ولؤلؤ

المسألة الثالثة (6) ورجاء

درس الحواريين في الجبل

ساخته شده است

ایمان و عمل

في المساحة (A, B) موجزة

الحل (2) : المرسوم المتوازي (أو)

1. مفرد

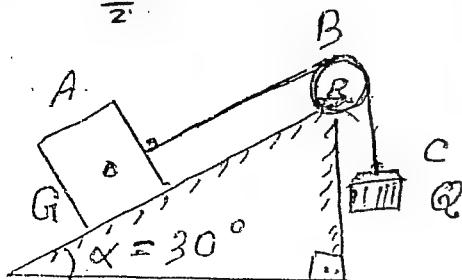
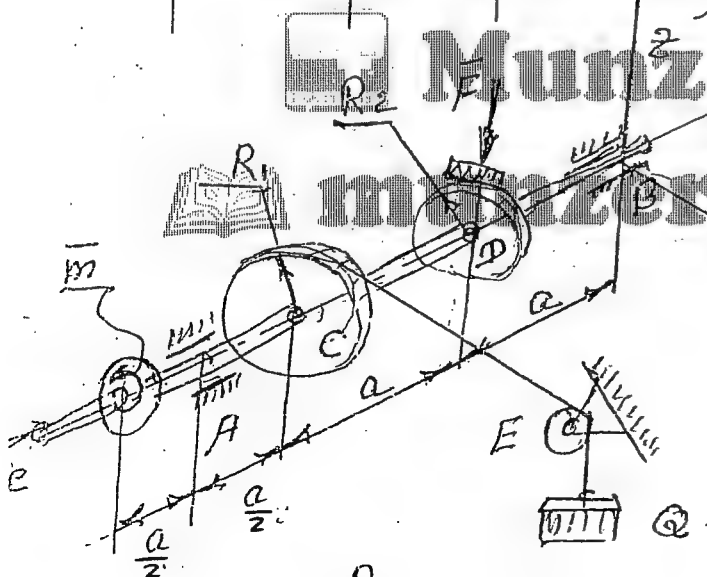
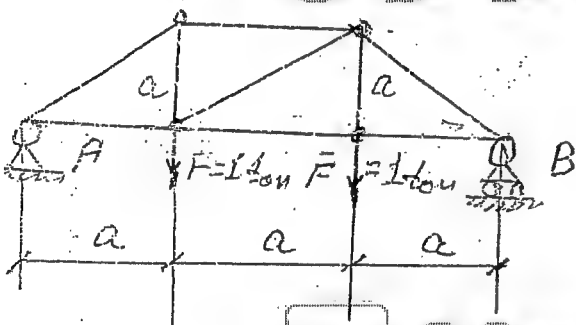
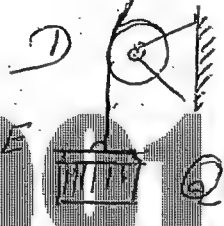
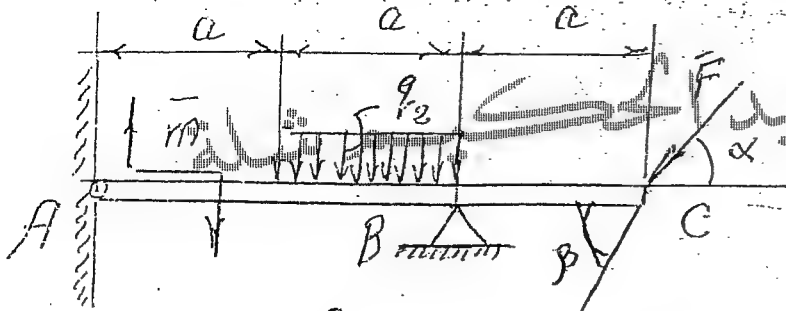
$F = 100 \text{ kg}$, $m = 100 \text{ kg}$

$$a = 0,5 \text{ m} \cdot, R_1 = 0,2 \text{ m}$$

$f_D = 0,2$, $R_1 = 0,2 \text{ m}$ و $R_2 = 0,15 \text{ m}$
فأولى الوضعات مع البكرة (D)
الوضعة (C, E) والبكرة (D)
الوضعة (A) والبكرة (B)

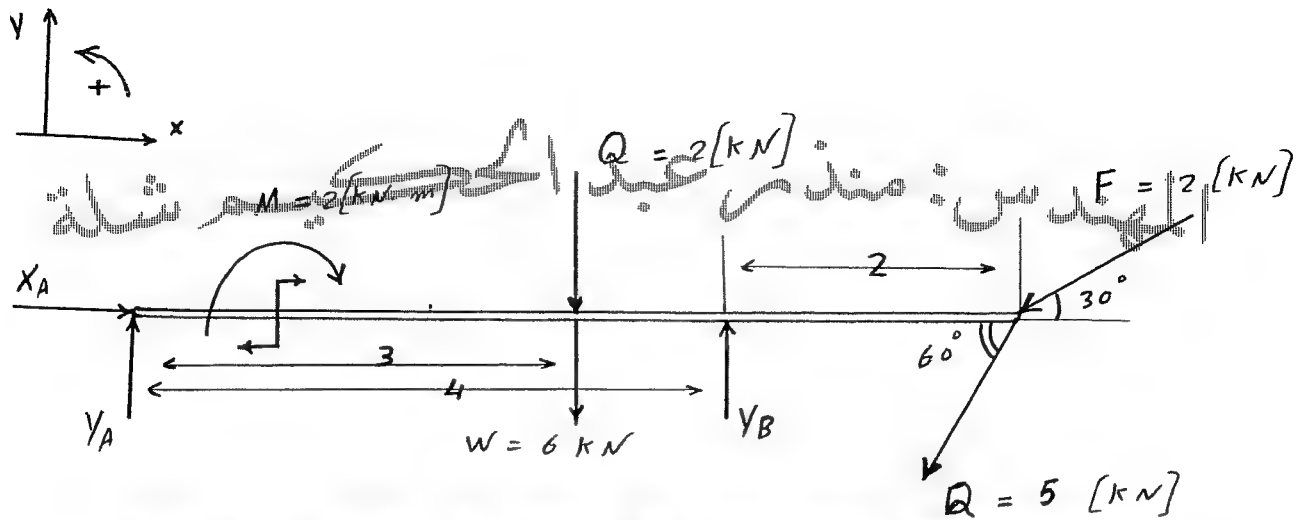
المسألة الأولى: في بيان ما يجب عليه من الجمل (٥)

$G = 0, t_{on} = 1$ (10)



٥. الحل : $\frac{1}{2} \ln 2 + \frac{1}{2} \ln 2 = \ln 2$

حل أسئلة المذاكرة الأخيرة :



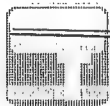
$$Q = 0,5 [\text{ton}] \rightarrow 500 [\text{kg}] = 5 [\text{kN}]$$

$$F = 0,2 [\text{ton}] = 2 [\text{kN}] \quad q = 100 [\text{kg/m}] = 1 [\text{kN/m}]$$

$$Q = q \cdot 2 = 1 \cdot 2 = 2 [\text{kN}]$$

$$M = 200 [\text{kg} \cdot \text{m}] = 2 [\text{kN} \cdot \text{m}]$$

$$W = 0,6 [\text{ton}] = 6 \text{ kN}$$



Munzer shelleh

معارلات التوازن



munzer's notebook

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow X_A - 5 \cos 60 - 2 \cos 30 = 0 \Rightarrow X_A = 4,23 [\text{kN}]$$

$$\sum F_y = 0 \quad (2) \Rightarrow Y_A + Y_B - 6 - 2 - 5 \sin 60 - 2 \sin 30 = 0$$

$$\sum (M)_A = 0 \quad (3) \Rightarrow -2 - 6(3) - 2(3) + Y_B \cdot (4) - [5 \sin 60] \cdot 6 - [2 \sin 30] \cdot 6 = 0$$

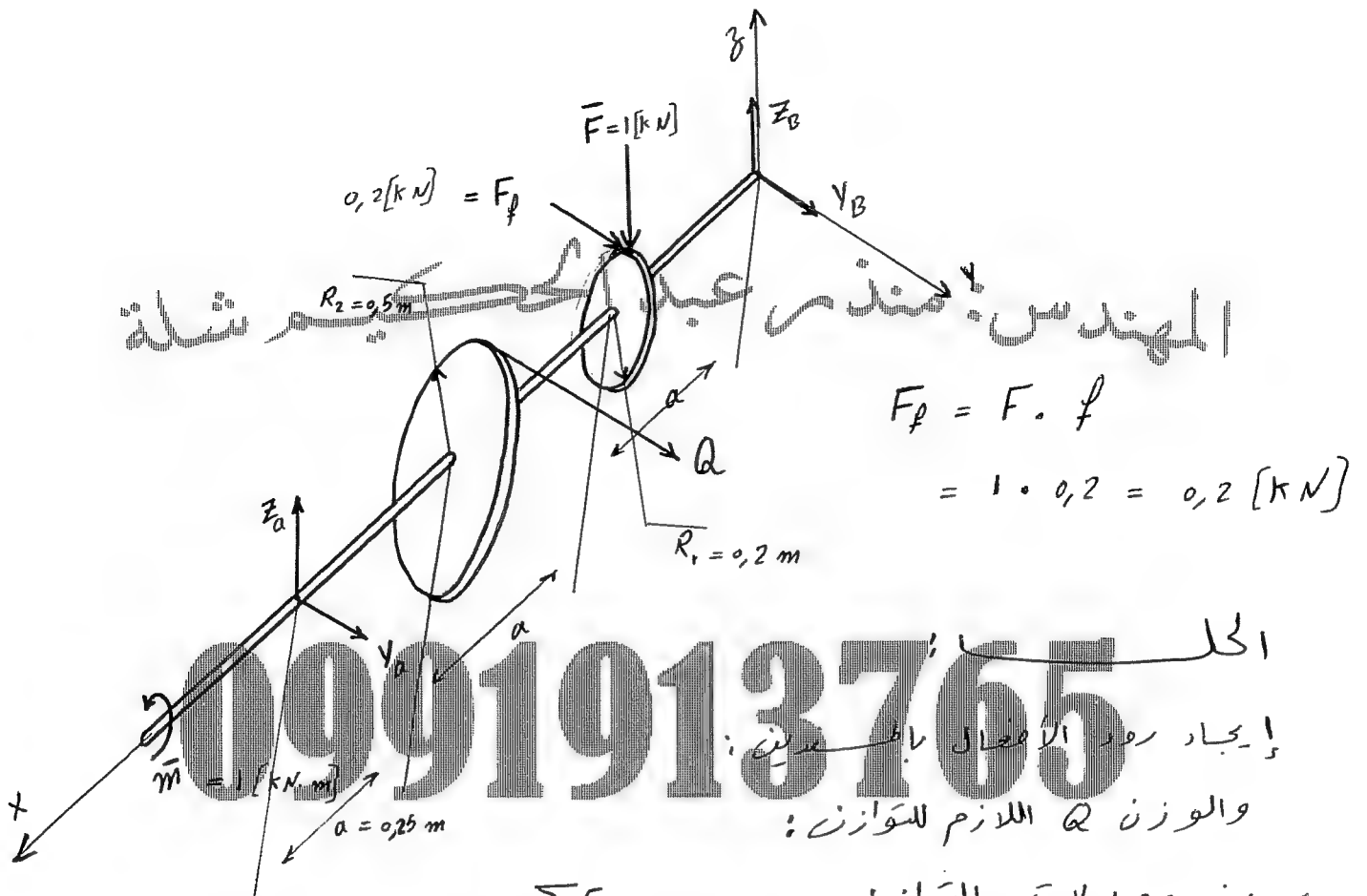
$$Y_A + Y_B = 13,33 [\text{kN}]$$

حل المعادلتين (2) و (3)

$$Y_B = 57,98 [\text{kN}]$$

$$\Rightarrow Y_A = -44,65 [\text{kN}]$$

الإشارة السالبة تدل على أن
الاتجاه المفروض خاطئ
و العكس هو الصحيح



$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_a + Y_B + Q + 0,2 = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow Z_a + Z_B - 1 = 0 \quad (2)$$

$$\sum M_x = 0 \Rightarrow 1 - Q(0,5) - 0,2(0,2) = 0 \Rightarrow Q = 1,92 \text{ [kN]}$$

$$\sum M_y = 0 \Rightarrow 1 \cdot (0,5) - Z_a \cdot (1,25) = 0 \Rightarrow Z_a = 0,4 \text{ [kN]}$$

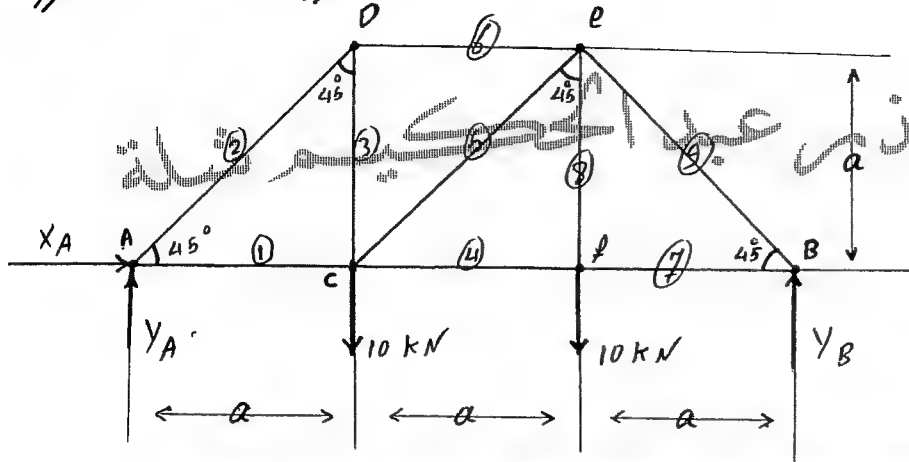
$$\sum M_z = 0 \Rightarrow + 0,2 \cdot (0,5) + 1,92 \cdot (1) + Y_a(1,25) \Rightarrow 0 \Rightarrow Y_a = -1,6 \text{ [kN]}$$

نغوض بالمعادلة (1)

$$Y_B = 1,6 - 1,92 - 0,2 \Rightarrow Y_B = -0,52$$

$$Z_B = 1 - 0,4 \Rightarrow Z_B = 0,6 \text{ [kN]} \quad (2) \text{ نغوض بالمعادلة}$$

ملاحظة: القضبان ممتلئة الوزن وعندما يكون القضيب وحمولة غير متحمل يكون رد الفعل محمول عليه وحمولة



مبدأ التوازن الستاتيكي:
قضبان 3 - عقد 2.6 = 9 ✓
محقق

0991913765

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow X_A = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_A + Y_B = 20 \text{ kN}$$

$$Y_A = 10 \text{ [kN]}$$

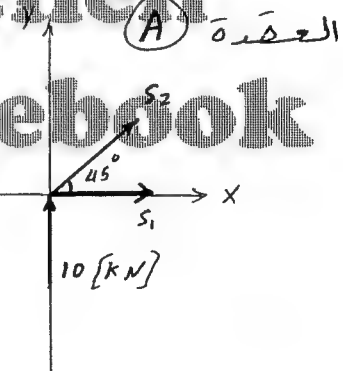
$$\sum (M)_A = 0 \Rightarrow -10(a) - 10(2a) + Y_B(3a) = 0 \Rightarrow Y_B = 10 \text{ [kN]}$$

إيجاد القوى المطولة في قضبان الهيكل قيمياً ونوعياً "طريقة العقد"

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_1 + S_2 \cos 45^\circ = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 10 + S_2 \sin 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow S_2 = -10\sqrt{2} \text{ [kN]} \Rightarrow S_1 = 10 \text{ [kN]}$$

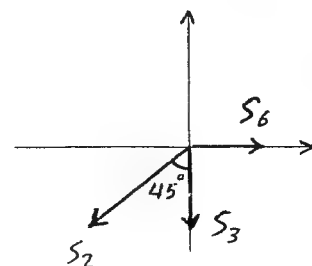


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_6 - S_2 \sin 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow S_6 = -10 \text{ [kN]}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow -S_3 - S_2 \cos 45^\circ = 0$$

$$S_3 = 10 \text{ [kN]}$$



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_4 + S_5 \cos 45^\circ - S_1 = 0$$

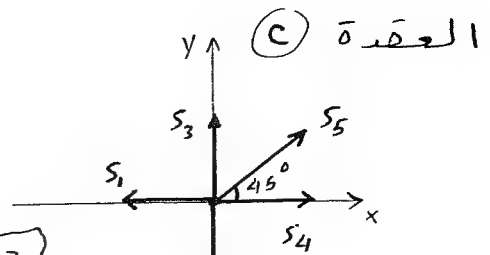
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow S_3 + S_5 \sin 45^\circ = 10$$

$$S_5 = 0 \text{ [kN]} \quad S_4 = 10 \text{ [kN]}$$

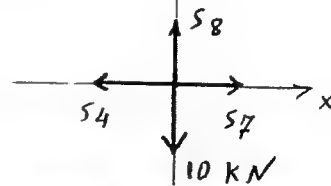
المهندس: منذر عبد الحكيمة شلة

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_7 - S_4 = 0 \Rightarrow S_7 = 10 \text{ [kN]}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow S_8 = 10$$

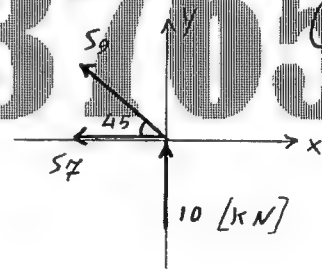


العقدة (د)

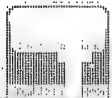


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow -S_7 - S_9 \cos 45^\circ = 0$$

$$\Rightarrow S_9 = -10\sqrt{2} \text{ [kN]}$$



العقدة (ب)



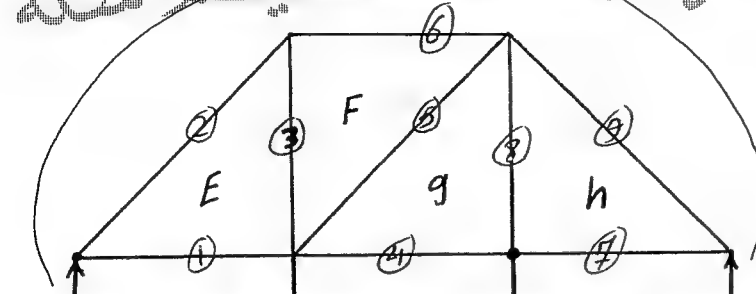
Munzer shelleh

القضيب	القوة [kN]	نوعه
①	10	متوتر
②	$-10\sqrt{2}$	مضغوط
③	10	متوتر
④	10	متوتر
⑤	10	متوتر
⑥	-10	مضغوط
⑦	10	متوتر
⑧	10	متوتر

القضيب ⑨ القوة $-10\sqrt{2}$ وهو مضغوط

طريقة ماكسويل :

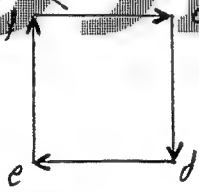
يتم حساب ردود الأفعال
من خلال التوازن



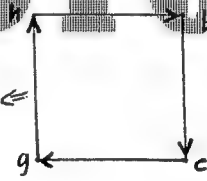
ورسم مخطط ماكسويل
ورسم كل عقدة لوحدها
لمعرفة الاتجاهات

حيث :
تكون الأنسب متعاقبة

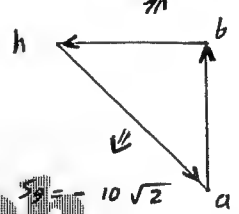
$$S_4 = 10$$



$$S_8 = 10$$



$$S_7 = 10$$



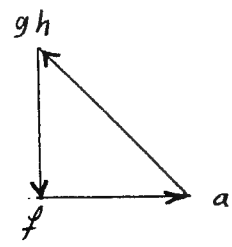
$$S_9 = -10\sqrt{2}$$

إن الخطأ في g يدل على
أن القوس g في صفري

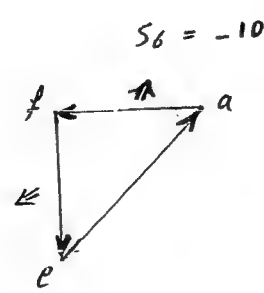


$$S_6 = 0$$

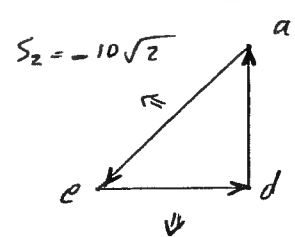
munzer's notebook



$$S_3 = 10$$



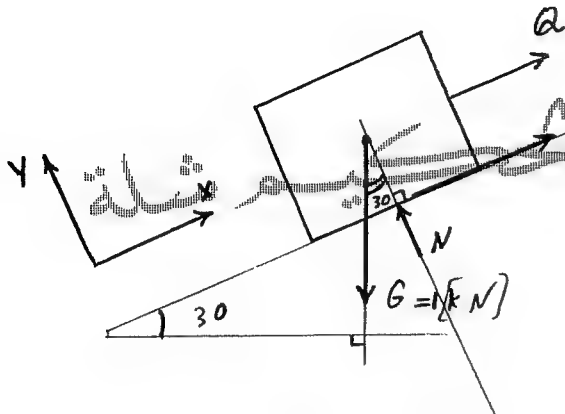
$$S_6 = -10$$



$$S_1 = 10$$

نبدأ برسم العقدة من قوة خارجية معلومة الاتجاه أو من قوة داخلية لقوس
معلومة الاتجاه من مخطط سابق. بحيث نرسمها بالعقدة الثانية باتجاه معاكس
(10)

علماً أن زاوية الاحتكاك بين الجسم G والسطح المائل $\varphi = 20^\circ$
والاحتكاك بين الجبل والبطانة B معد



$$f = \tan \varphi = 0,36$$

المهندس: مندي

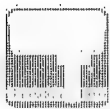
$$F = N \cdot f = 0,36 \text{ N}$$

القوة النافذة

$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 &\Rightarrow 0,36 \text{ N} + Q - 1 \sin 30 = 0 \quad (1) \\ \sum F_y = 0 &\Rightarrow N - G \cos 30 = 0 \\ &\Rightarrow N = G \cos 30 = \frac{\sqrt{3}}{2} [\text{kN}] \end{aligned}$$

نعوض بالمعادلة الأولى

$$Q = \frac{1}{2} - 0,36 \cdot \frac{\sqrt{3}}{2} = 0,19 [\text{kN}]$$



Munzer shelleh

السريع

إن الجبل المارح للسوارح هو أقل حمل Q_{min} لا يسمح أن تكون القوة

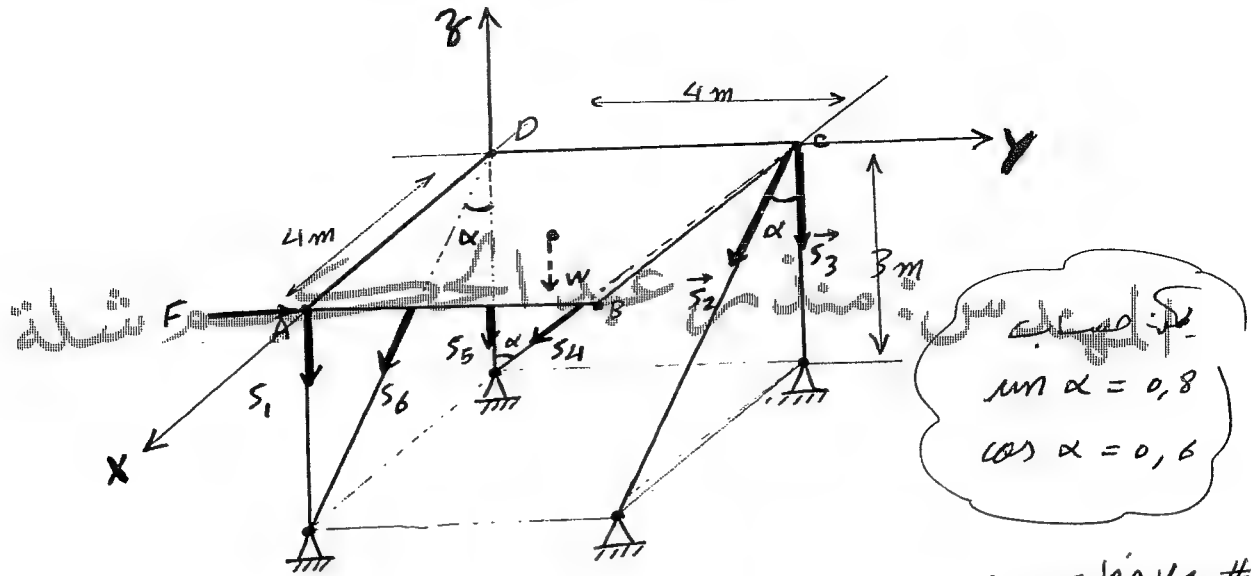
الناتجة عن الاحتكاك صاعدة له

- إن حالة عدم التوازن تقتضي إنزاله الجسم G للأسفل وبالتالي

حجرة الحركة المتوقعة هي للأسفل وبالتالي حجرة قوة الاحتكاك

للأعلى

مسألة صفيحة : حساب القوى داخل القضبان



ملاحظة : عند حساب ردود الأفعال فإنها تكون محولة على القضبان ونسقط القوى :
النصف "صفيحة ABCD" متوازنة وأقصية وزنها $W = 10 \text{ kN}$ مستقيمة على قضبان
عُيِّن القوى الداخلية المطولدة من القضبان إذا كانت $F = 8 \text{ kN}$ الكل
نفرض جميع القضبان مستدرة

$$\sum F_x = 0 \quad S_2 \sin \alpha + S_6 \sin \alpha = 0$$

$$\sum F_y = 0 \quad -S_4 \sin \alpha + 8 = 0$$

$$\sum F_z = 0 \quad -S_1 - S_2 \cos \alpha - S_3 - S_4 \cos \alpha - S_5 - S_6 \cos \alpha - 10 = 0$$

$$\sum M_x = 0 \quad -S_2 \cos \alpha (4) - S_3 (4) - S_4 \cos \alpha (4) - 10 (2) = 0$$

$$\sum M_y = 0 \quad S_1 (4) + 10 (2) = 0$$

$$\sum M_z = 0 \quad -S_2 \sin \alpha (4) + 8 (4) = 0$$

S_1	S_2	S_3	S_4	S_5	S_6
-5 kN	10 kN	-17 kN	10 kN	6 kN	-10 kN

عندما تكون S بإشارة سالبة نكتب القضيب مضغوطا

الجمهورية العربية السورية

جامعة دمشق

كلية الهندسة الميكانيكية والكهربائية

السنة الأولى - ميكانيك عام + آليات

الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠١٤ / ٢٠١٥

المادة: الميكانيك الهندسي / ١

م. منذر عبد الحميد
٩٩٩١٩١٣٧٦٦

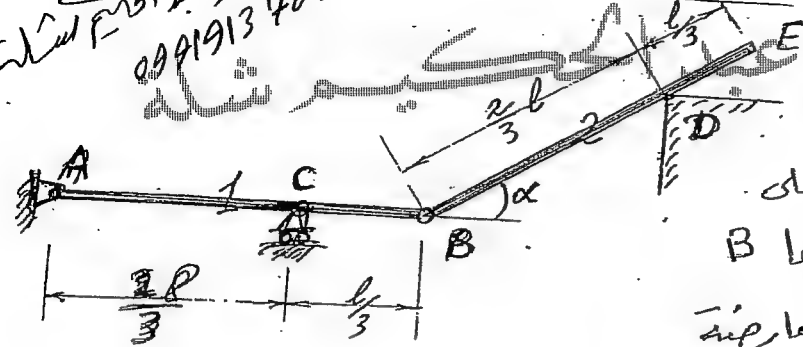
المسألة الأولى (20 درجة)

تثبت عارضة متجانسة شحاسة AB

بالقضيب الثابت A ، بينما تستند على

المسند المتحرك C ، وتصل طرفها B

بواسطة مفصل اسطوانى مع العارضة



المتجانسة المائلة BE التي ترتكز بدورها على بروز الجدار عند D ، كما هو مبين

بالشكل ، إذا كانت الزاوية $(\alpha = 45^\circ)$ ووزن العارضة AB هو (20 Kg.f) .

وزن العارضة المائلة (40 Kg.f) ، المطلوب : أوجد ردود التماس المتولدة عند

النسند (A, B, C, D) .

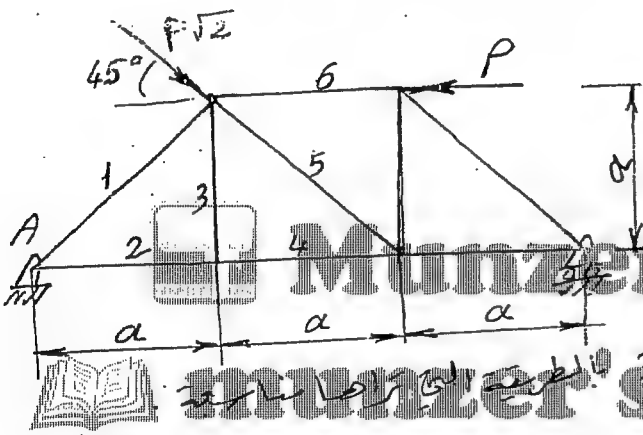
السؤال الثاني: (20 درجة)

يقع هيكل سبكي تحت تأثير الأحمال

المبينة على الشكل .

أوجد بدلالة القوة P قصبة

القوى المتولدة في المقطعان ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦



السؤال الثالث (20 درجة)

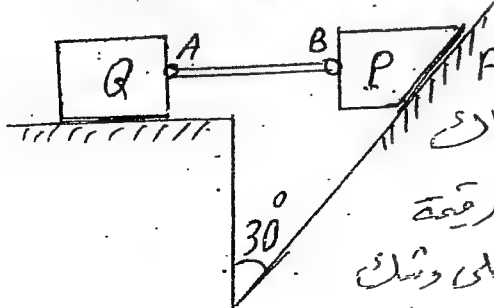
في الجملة الميعة جانباً ترتبط العارضة الأفقية AB

بين الكتلتين (P, Q) ، فإذا كان معامل الاحتكاك

بين السطح المحيكة هو f ، المطلوب : أوجد قيمة

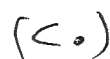
الكتلة Q بدلالة (P, f) ، عندما تكون الجملة على وشك

الحركة . (يكتفى بخط بكتابة المعادلات الضرورية للحل)

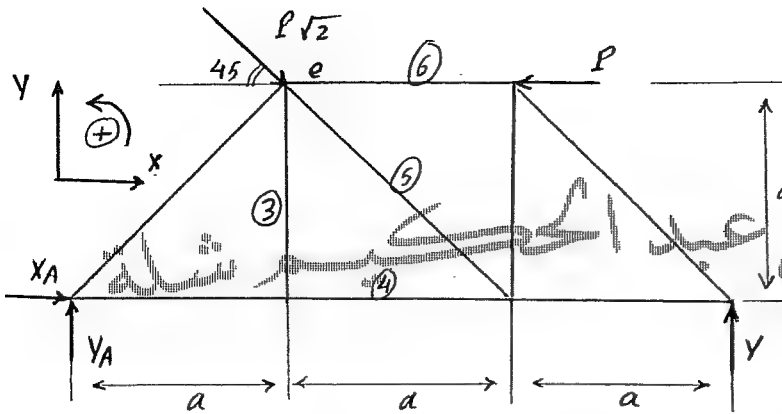


المسألة الأولى :

الحركة 2L
منذ
المهندسين



السؤال الثاني



$$\sum F_x = 0$$

$$-P + X_A + P\sqrt{2} \cos 45 = 0$$

$$\Rightarrow X_A = 0$$

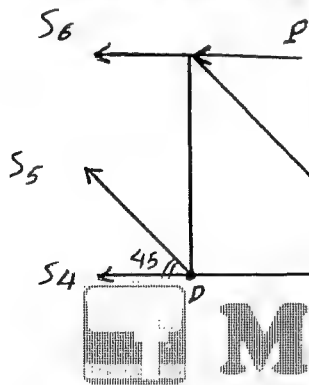
$$\sum F_y = 0$$

$$Y_A + Y - P\sqrt{2} \sin 45 = 0$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow -P\sqrt{2} (\sqrt{a^2 + a^2}) + P \cdot a + Y (3a) = 0$$

$$-2P(a) + P(a) + 3Y(a) = 0 \Rightarrow Y = \frac{P}{3}$$

$$\Rightarrow Y_A = P - \frac{P}{3} = \frac{2P}{3}$$



طريقة قطع المبريد للقضبان (4, 5, 6)

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow$$

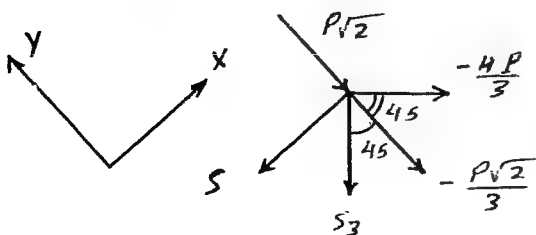
$$\textcircled{1} -P - S_6 - S_4 - S_5 \cos 45 = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow \frac{P}{3} + S_5 \sin 45 = 0$$

$$\Rightarrow S_5 = -\frac{P\sqrt{2}}{3} \text{ ضغط}$$

$$\sum M_D = 0 \Rightarrow +S_6(a) + P(a) + \frac{P}{3}(a) \Rightarrow S_6 = -\frac{4P}{3} \text{ ضغط}$$

$$\textcircled{1} \Rightarrow -P + \frac{4P}{3} - S_4 + \frac{P\sqrt{2}}{3} \cdot \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow S_4 = \frac{2P}{3} \text{ شد}$$



ن في العقدة e

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow$$

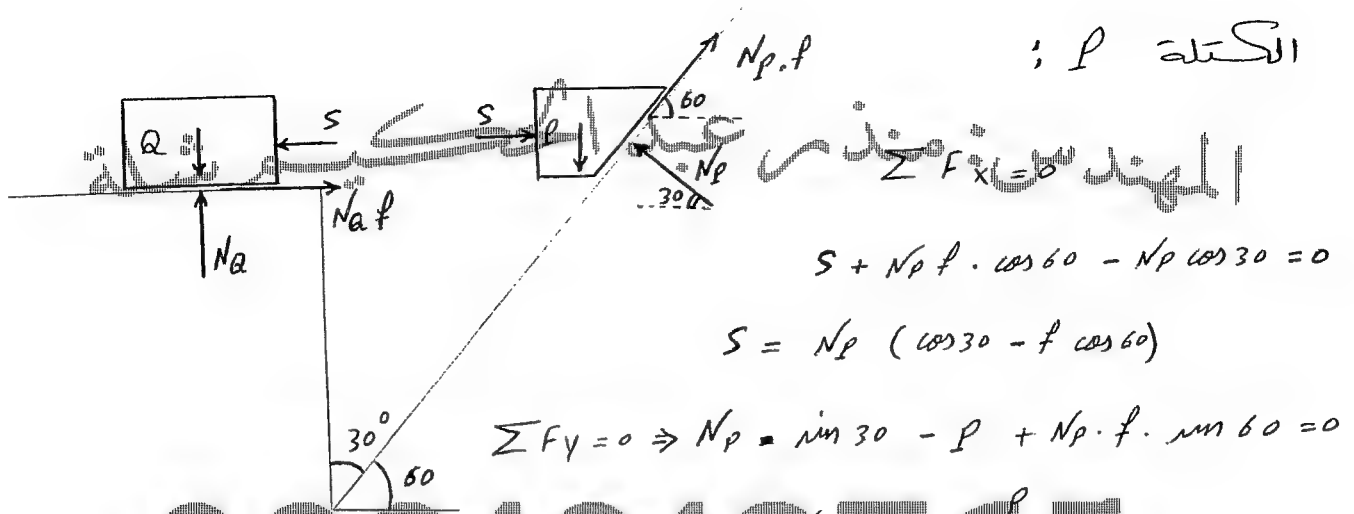
$$-P\sqrt{2} - S_3 \cos 45 + \frac{4P}{3} \cos 45 + \frac{P\sqrt{2}}{3} = 0$$

نضرب بـ $\sqrt{2}$

$$-2P - S_3 + \frac{4P}{3} + \frac{2P}{3} = 0$$

$$\Rightarrow S_3 = 0 \text{ مغفري}$$

السؤال الثالث



$\Rightarrow N_p = \frac{P}{(\sin 30 + f \sin 60)}$

$\sum F_x = 0 \Rightarrow -S + N_Q \cdot f \Rightarrow \frac{S}{f} = N_Q$

$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_Q - Q = 0 \Rightarrow Q = N_Q = \frac{S}{f}$

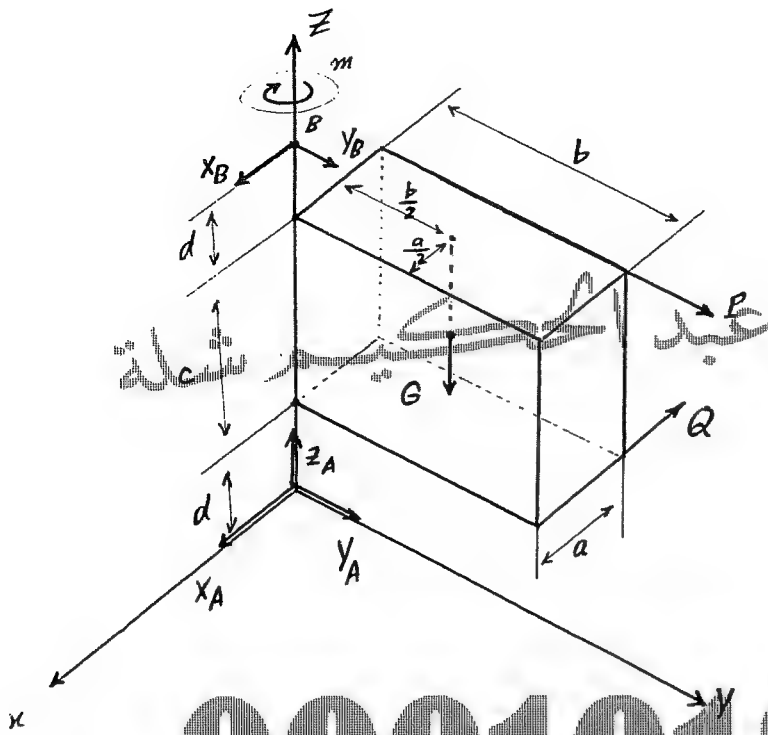
$\Rightarrow Q = \frac{S}{f} = \frac{N_p \cdot (\cos 30 - f \cos 60)}{f}$

Munzer shelleh

munzer's notebook

$\Rightarrow Q = \frac{(\sin 30 + f \sin 60) (\cos 30 - f \cos 60)}{f}$

السؤال الرابع



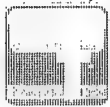
المهندس: منذر عبد الحكيم شلة

0991913765

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow X_A + X_B + Q = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_A + Y_B + P = 0$$

$$\sum F_z = 0 \Rightarrow Z_A - G = 0$$



Munzer shelleh

$$\sum M_x = 0 \Rightarrow -Y_B (c+2d) - G \left(\frac{b}{2}\right) - P (c+d) = 0$$



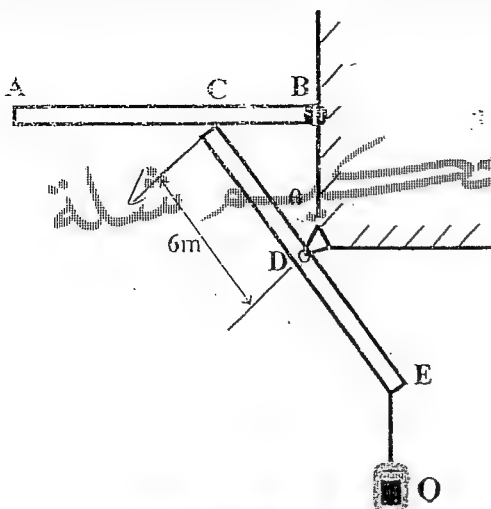
munzer's notebook

$$\sum M_y = 0 \Rightarrow +X_B (c+2d) - G \left(\frac{a}{2}\right) - Q (d) = 0$$

$$\sum M_z = 0 \Rightarrow -\bar{m} - P (a) + Q \cdot (b) = 0$$

الدورة الفصلية الأولى للعام الدراسي 2014 - 2015

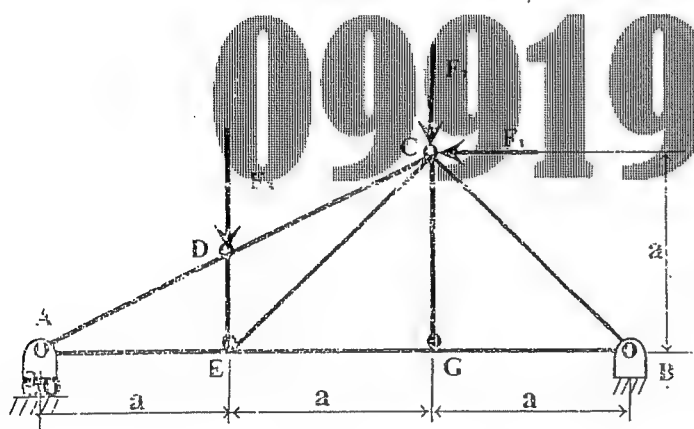
اجب على الاسئلة التالية:



المسألة الأولى: (23 درجة)

لدينا العارضتان AB طولها 10m وزنها 2ton
 مثبتة مع الجدار بمسند اسطواني ثابت في النقطة B
 والمسند اسطوانة أخرى في النقطة C مع العارضة CE
 التي وزنها 3ton وطولها 12m وتميل على
 الشاقول بزاوية $\theta = 30^\circ$ وتستند على مسند
 اسطواني ثابت في النقطة D ومعلق بطرفها حبل
 يحمل ثقلاً O والمطلوب:

- 1- ارسم مخطط الجسم الحر للعازتين معاً، ولكل عازضة على حده.
- 2- إيجاد ردود الأفعال في نقاط الأستاذ.
- 3- إيجاد مقدار الثقل O .



المسألة الثانية (33) (34)

امينا الوكيل الشبكي العيين في الشكل، يستند على
مستدين، مستند اسطوانتي ثابت في B ومسد
اسطوانتي متحرك في A وتؤثر عليه الحمولات
المبينة والمطلوب:

- 1- إيجاد ردود الأفعال في كل من المسندين A , B
2- إيجاد القوى المتولدة في قضبان الهيكل قيمة ونوعاً، إذا علمت أن:

$$F_1 = 2 \text{ ton} \quad F_2 = 1 \text{ ton} \quad F_3 = 3 \text{ ton}$$

$a = 2 \text{ m}$

المسألة الثالثة (24 درجة)

المرفف الأتومي المثل بالشكل، مثبت عليه قرص C يلتف حوله حبل معلق به ثقل $Q = 0.5 \text{ ton}$ وقرص D مثبت عليه جسم انزلاقي ويؤثر على المرفف القوة $F = 100 \text{ K}$ والمطلوب:

1. إيجاد ردود الأفعال في المسندين A, B
2. إيجاد قيمة القوة P التي لا تؤثر على الجسم الاحتكاكي.

إذا علمت أن:

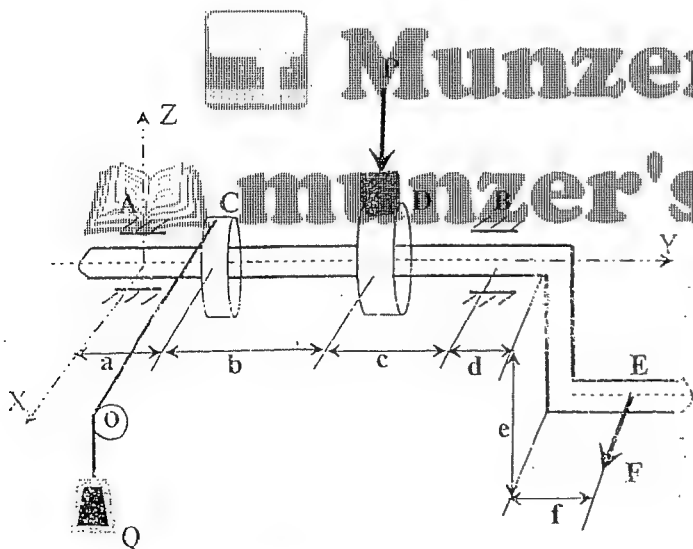
$$c = e = 30 \text{ cm} \quad b = 40 \text{ cm} \quad a = f = 20 \text{ cm}$$

$$R_D = 10 \text{ cm} ; R_C = 10 \text{ cm} ; d = 15 \text{ cm}$$

زاوية الاحتكاك بين الدولاب D والجسم الاحتكاكي

تساوی $\varphi = 20^\circ$

الاحتكاك مهمل بين الحبل و كلا من البكرة و القرص

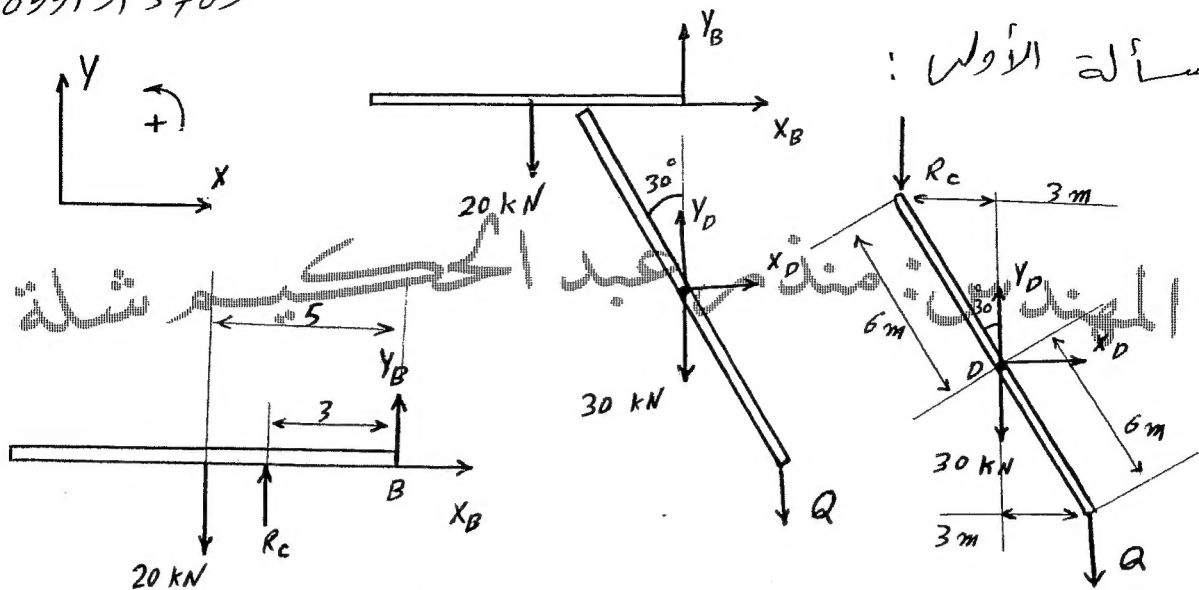


مدرسہ المقرر

مع تَعْنِيَاتِنَا بِالنَّجَاحِ

بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله الذي جعل العلم راحة للقلوب
(٢٤)

حل مسائل دورة (2015) فصل أول (تصميم) أ.م.م. محمد عبد الحكيم شلة
0991913765



$$\sum M_B = 0$$

$$20 \cdot 5 - R_c \cdot 3 = 0 \Rightarrow R_c = 33,3 \text{ [kN]}$$

$$\sum F_x = 0$$

$$X_B = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$R_c + Y_B + 20 = 0$$



$$Y_B = 20 - R_c$$

$$Y_B = -13,3 \text{ [kN]}$$

$$\sum M_D = 0$$

$$R_c (3) - Q (3) = 0$$

$$Q = 33,3 \text{ [kN]}$$

$$\sum F_x = 0$$

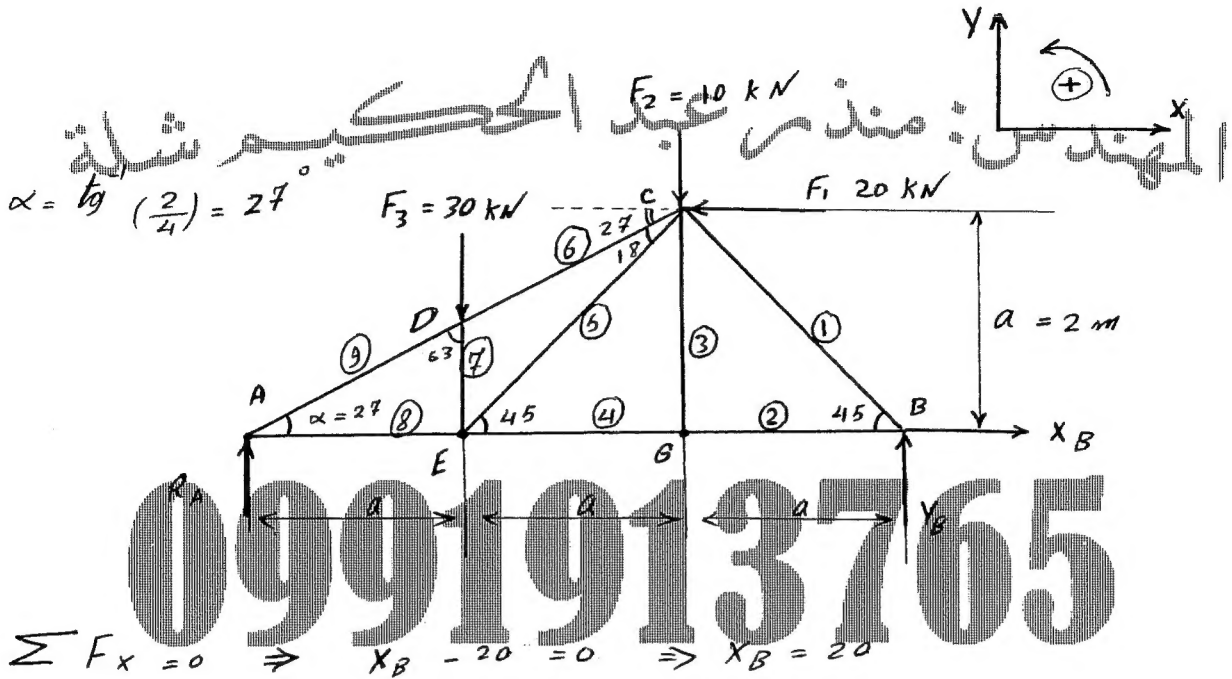
$$X_D = 0$$

$$\sum F_y = 0$$

$$Y_D - R_c - 30 - Q = 0$$

$$Y_D = 93,3 \text{ [kN]}$$

المسألة الثانية :

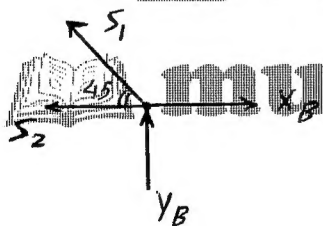


$$\sum F_x = 0 \Rightarrow X_B - 20 = 0 \Rightarrow X_B = 20$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow R_A + Y_B - 30 - 10 = 0 \Rightarrow R_A + Y_B = 40$$

$$\sum M_B = 0 \Rightarrow 20(2) + 10(2) + 30(4) - R_A(6) = 0$$

 $R_A = \frac{180}{6} = 30 \text{ [kN]} \Rightarrow V_B = 10 \text{ [kN]}$



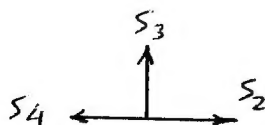
العقدة (B)

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow Y_B + S_1 \sin 45^\circ = 0$$

$$S_1 = -10\sqrt{2} \text{ [kN]} \text{ Drück}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow X_B - S_2 - S_1 \cos 45^\circ = 0$$

$$X_B - S_2 + 10 = 0 \Rightarrow S_2 = 30 \text{ [kN]}$$

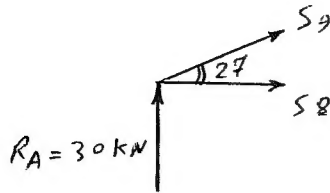


العقدة (G) $\sum F_y = 0 \Rightarrow S_3 = 0$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_4 = S_2 \Rightarrow S_4 = 30 \text{ [kN]}$$

(c7)

العقدة (A)



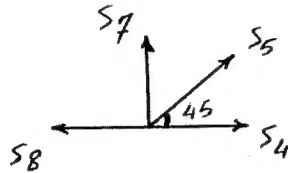
$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 30 + S_9 \sin 27 = 0$$

$$S_9 = -66 \text{ [kN]} \text{ ضغط}$$

$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_8 + S_9 \cos 27 = 0 \Rightarrow S_8 = 58,8 \text{ [kN]}$$

المهندس: مندر عبد الحكيم شلة

العقدة (E)



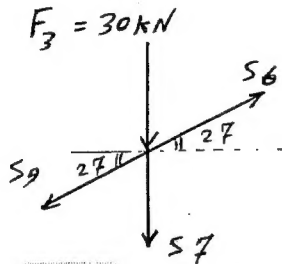
$$\sum F_x = 0$$

$$-S_8 + S_4 + S_5 \cos 45 = 0$$

$$S_5 = \frac{58,8 - 30}{\cos 45} = 40,7 \text{ [kN]}$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow S_7 + S_5 \sin 45 = 0 \Rightarrow S_7 = -28,8 \text{ [kN]}$$

العقدة (D)



$$\sum F_x = 0 \Rightarrow S_6 \cos 27 - S_9 \cos 27 = 0$$

$$S_6 = S_9 = -66 \text{ [kN]} \text{ ضغط}$$

ملاحظة: من المفترض أن تكون القوى S4 و F3 في اتجاه الإختلاف القيمة يجب تقريب الزوايا

القريب	1	2	3	4	5	6	7	8	9
قيمة القوة [kN]	-10√2	30	0	30	40,7	-66	-28,8	58,8	-66
نوعها	ضغط	شد	مفري	شد	شد	ضغط	ضغط	شد	ضغط

$$\# \text{ عند الحساب بقيمة الزاوية الدقيقة } \tan^{-1} \left(\frac{2}{1} \right) = 26,5$$

$$\Rightarrow S_7 = -30 \text{ [kN]}$$

(cV)

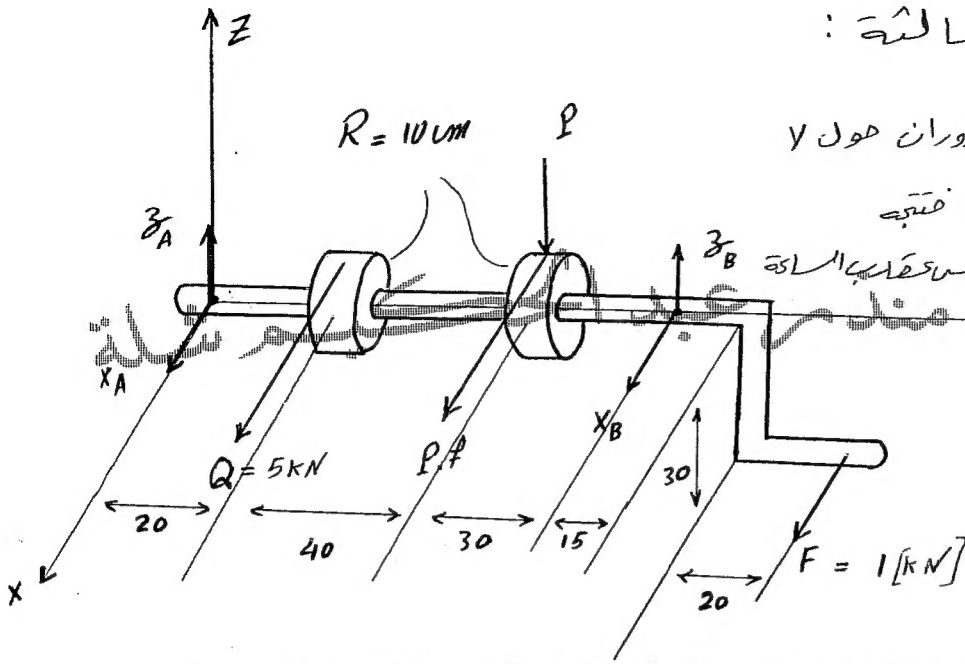
المسألة الثالثة :

القوة F تؤدي للدوران γ

مع عقارب الساعة فتعبر

قوة الاحتكاك بعكس عقارب الساعة

المهندس مندر عبد الحليم
 $f = \tan 20 = 0,36$



$$\textcircled{1} \sum F_x = 0 \Rightarrow X_A + 6 + 0,36 P + X_B + 1 = 0$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 0 = 0$$

$$\textcircled{2} \sum F_z = 0 \Rightarrow Z_A + Z_B = P$$

$$\textcircled{3} \sum M_x = 0 \Rightarrow -P(20+40) + Z_B(20+40+30) = 0$$

$$\sum M_y = 0 \Rightarrow -1(30) + 5(10) + 0,36 P(10) = 0 \Rightarrow P = -5,6 \text{ [kN]}$$

$$\sum M_z = 0 \Rightarrow -5(20) - (-5,6)0,36(20+40) - X_B(30) - 1(125) = 0$$



$\Rightarrow X_B = -1,2 \text{ [kN]}$
munzer's notebook

$$\textcircled{1} \text{ من } \Rightarrow X_A = -5 - 0,36(-5,6) + 1,2 - 1 = -2,8 \text{ [kN]}$$

$$\textcircled{3} \text{ من } \Rightarrow Z_B = \frac{-5,6 \cdot 60}{90} = -3,7 \text{ [kN]}$$

$$\textcircled{2} \text{ من } \Rightarrow Z_A = -5,6 - (-3,7) = -1,9 \text{ [kN]}$$

الرجاء دعوة صالحة
م. مندر عبد الحليم

"جَلَّ مِنْ لَا يَخْطِئُ"